

Documento Conpes Número 04

“POLÍTICA PÚBLICA DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN 2019-2038”

Documento
CONPES D.C.

Consejo Distrital de Política Económica y Social del Distrito Capital

04

**“POLÍTICA PÚBLICA DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E
INNOVACIÓN 2019-2038”**

Secretaría Distrital de Desarrollo Económico, Industria y Turismo

Sectores y entidades corresponsables

Sector Gestión Pública

Secretaría Distrital de Planeación

Secretaría de Educación del Distrito

Secretaría Distrital de Desarrollo Económico, Industria y Turismo

Secretaría Distrital de Salud

Alta Consejería para las TIC

Veeduría Distrital

Enrique Peñalosa Londoño

Alcalde Mayor de Bogotá

Andrés Ortiz Gómez

Secretario Distrital de Planeación

Raúl Buitrago Arias

Secretario General

Claudia Puentes Riaño

Secretaria de Educación

Iván Casas Ruíz

Secretario de Gobierno

Gladys Sanmiguel Bejarano

Secretaria de Integración Social

Beatriz Arbeláez Martínez

Secretaria de Hacienda

Juan Pablo Bocarejo Suescún

Secretario de Movilidad

Jairo García Guerrero

Secretario de Seguridad, Justicia y
Convivencia

Luis Gonzalo Morales Sánchez

Secretario de Salud

María Claudia López Sorzano

Secretaria de Cultura, Recreación y
Deportes

Francisco Cruz Prada

Secretario de Ambiente

José Andrés Duarte García

Secretario de Desarrollo Económico

Guillermo Herrera Castaño

Secretario de Hábitat

Ángela Anzola de Toro

Secretaria de la Mujer

Dalila Hernández Corzo

Secretaria Jurídica

Resumen ejecutivo

En la actualidad, las sociedades de conocimiento constituyen los motores modernos del desarrollo económico, el crecimiento sustentable, la equidad y la soberanía de las naciones. Dichas sociedades se basan en los grandes cambios en la Ciencia, Tecnología e Innovación (CT+I) a nivel mundial, entre ellos la Cuarta Revolución Industrial y la Industria 4.0 (además de otros cambios en la ciencia mundial). Entre otros resultados, dichos cambios están generando crecientes brechas tecnológicas entre las empresas colombianas y las empresas innovadoras a nivel mundial. Estas brechas tecnológicas son consecuencia de los grandes cambios en la CT+I mundial.

Adicionalmente, el alto ritmo del progreso de la ciencia y la tecnología trae consigo la necesidad de actualizar y mejorar los conocimientos y la infraestructura en CT+I que existe en Bogotá y en Colombia. Esto lleva a la necesidad de invertir en capacitación de recursos humanos de alto nivel, en modernizar y fortalecer la infraestructura que existe para investigación y para CT+I en general, especialmente incluyendo laboratorios, y en financiamiento de investigaciones.

De cara a direccionar a la ciudad de Bogotá hacia una sociedad con dichas características, se identificó que la problemática en cuanto a CT+I que retrasa dicha transición radica en el desaprovechamiento de las capacidades existentes de CT+I en el ecosistema de la ciudad y su región. Al mismo tiempo, si bien es muy importante aprovechar las capacidades en CT+I que tenemos en la ciudad-región, el desafío que se confronta es bastante más complejo.

Así, uno de los principales desafíos que se deben tomar en consideración es el de fortalecer las capacidades endógenas en investigación, en gestión tecnológica y en las diversas dimensiones relacionadas con la generación y aplicación de conocimiento. Y es necesario responder a este desafío en forma integral, incluyendo la aplicación sistemática de los criterios que surgen de los enfoques de derechos humanos, género, diferencial, territorial y ambiental, como un elemento transversal a toda la política distrital.

Ante la problemática descrita, se formula una política pública de CT+I para Bogotá D.C. con el objetivo de fortalecer el Ecosistema Regional de Ciencia, Tecnología e Innovación¹, entendido como el conjunto de redes de agentes públicos, privados y educacionales que interactúan en un territorio específico, aprovechando una infraestructura particular para los propósitos de adaptar, generar y/o difundir innovaciones tecnológicas. Un ERCTI es un entorno geográfico en el que se concentran diferentes actores. Estos cooperan permanentemente entre sí y su interacción es esencial para desarrollar sus actividades de innovación. Al fortalecer este ecosistema será posible insertar a Bogotá en las denominadas sociedades de conocimiento, como una ciudad-región competitiva, sostenible, innovadora e integradora con base en su capacidad para crear valor por medio de la generación y aplicación de conocimiento.

Para sentar las bases para la formulación de la Política Distrital de CT+I 2019-2038 se realizó un diagnóstico de la situación de la CT+I en el Distrito Capital en la fase de agenda pública de la política. Este diagnóstico se basa en tres fuentes de información:

- (a) Un conjunto de estudios previos que se realizaron sobre este tema, de los cuales el más importante es el estudio realizado por el Observatorio de Ciencia y Tecnología – OCYT (2016) “Necesidades, intereses y posiciones de los actores institucionales pertinentes para la formulación de una política pública de CT+I” con el objetivo de identificar requerimientos y necesidades que distintos sectores de la población distrital confrontan.
- (b) El estudio en profundidad de “El Ecosistema Regional de CT+I de Bogotá-Región” (Chaparro, 2017), en el cual se analizan los principales actores sociales que constituyen este Ecosistema, los programas y servicios que cada uno ofrece, y los problemas y limitantes que confrontan.
- (c) Una amplia gama de foros de participación y entrevistas que se realizaron como parte de la estrategia de participación ciudadana que se desarrolló, tanto como parte del proceso de elaboración del

¹ El Ecosistema Regional de Ciencia, Tecnología e Innovación se aborda a mayor detalle en el documento de Diagnóstico y Factores Estratégicos de la fase de agenda pública de la política.

diagnóstico, como parte del proceso de formulación la Política Distrital.

La consideración y análisis de dichos insumos condujo a la formulación de *los Factores Estratégicos* que inciden en el proceso de desarrollar capacidades endógenas para generar conocimiento y para aplicarlo a la solución de los problemas y desafíos que se confrontan.

La propuesta de Política Distrital de CT+I que se presenta en este documento se estructura alrededor de un objetivo general que se plantea en términos de lograr la siguiente visión:

Fortalecer el Ecosistema Regional de Ciencia, Tecnología e Innovación para lograr insertar a Bogotá dentro de las denominadas sociedades de conocimiento, como una ciudad-región competitiva, sostenible, innovadora, e integradora con base a su capacidad para crear valor por medio de la generación y aplicación de conocimiento

Para lograr la visión de integrar el Distrito Capital a las sociedades del conocimiento al 2038, se identificaron tres grandes desafíos que se deben solucionar para lograr este objetivo general:

1. Consolidar a la educación y la investigación con enfoque al desarrollo de capacidades endógenas en Ciencia, Tecnología e Innovación.
2. Potenciar la innovación empresarial y la competitividad de las cadenas de producción.
3. Generar procesos de innovación social y pública que aporten a lograr un desarrollo humano sostenible.

Adicionalmente para lograr esta visión es necesario responder a los desafíos de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la agenda 2030 de Naciones Unidas. Poder alcanzar estos objetivos depende de la capacidad de generar conocimiento por medio del desarrollo de la ciencia y la tecnología y responder a lo que Nicholas Ashford llama el triple desafío de la sostenibilidad: la sostenibilidad ambiental (coexistencia armónica con el Ambiente), la sostenibilidad económica (capacidad de tener empresas y cadenas de producción que puedan sobrevivir en este nuevo entorno tecnológico y ser competitivas), y la sostenibilidad social (capacidad de inclusión social y de participación en los beneficios de la Sociedad del Conocimiento por parte de toda la población.²

² Nicholas A. Ashford y Ralph P. Hall: “*Technology, Globalization and Sustainable Development*”; New Haven, Yale University Press, 2011.

Tabla de contenido

Resumen ejecutivo	3
Tabla de contenido	7
Siglas y abreviaciones	8
Introducción	9
Antecedentes y justificación	12
Diagnóstico e identificación de factores estratégicos	24
Formulación de la política	34
Objetivo general	34
Objetivos específicos	34
Sectores y entidades corresponsables	39
Seguimiento y evaluación	40
Plan de Acción	¡Error! Marcador no definido.
Financiamiento	41
Glosario	42
Bibliografía	44
Anexos	45

Siglas y abreviaciones

Sigla/Abr eviación	Significado
ACTI	Actividades de Ciencia, Tecnología e Innovación.
I+D	Actividades de Investigación y Desarrollo.
CCB	Cámara de Comercio de Bogotá
CT+I	Ciencia, Tecnología e Innovación.
DANE	Departamento Nacional de Estadística.
ERCTI	Ecosistema Regional de Ciencia, Tecnología e Innovación.
IAP	Investigación-Acción-Participativa.
MEN	Ministerio de Educación Nacional.
OCYT	Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología
OCDE	Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OECD por sus siglas en Inglés).
PIB	Producto Interno Bruto.
SDDE	Secretaría de Desarrollo Económico.
SDDE	Secretaría de Desarrollo Económico.
SDH	Secretaría de Hacienda.
SNCTel	Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación.
STEM	Acrónimo de los términos en inglés <i>Science, Technology, Engineering and Mathematics</i>
SUE	Sistema Universitario Estatal.
TIC	Tecnologías de la Información y las Comunicaciones.

Introducción

La formación de las denominadas sociedades de conocimiento demanda de forma permanente la participación de los miembros de esta en los procesos de investigación científica de punta, en el aprovechamiento de parte de esos resultados científicos para la producción de tecnologías y en la utilización de la ciencia y la tecnología en la creación de soluciones innovadoras a los problemas de la sociedad. Este complejo proceso de creación y apropiación social del conocimiento es constante, dinámico, contribuye a aumentar el bienestar y cuenta con la participación de todos los actores de la sociedad.

Las sociedades de conocimiento son los motores modernos del desarrollo económico, el crecimiento sustentable, la equidad y la soberanía de las naciones. Bogotá posee características únicas para convertirse en una sociedad de conocimiento. No solamente es la ciudad más poblada de Colombia, con más de 8 millones de habitantes, también concentra el 25.7% de la actividad económica del país, con inversiones del 0.98% de PIB en actividades de ciencia, tecnología e innovación, por encima del promedio nacional, pero por debajo de ciudades comparables como Sao Paulo y Ciudad de México, ver (Alcaldía de Bogotá 2016) y (OCYT, 2017).

Bogotá también concentra la mayor cantidad de instituciones universitarias, cuenta con el 38.3% de los grupos de investigación registrados ante Colciencias (1.837), con el 46% de ellos concentrados en las más altas clasificaciones A1, A y B, (Colciencias 2016). La capital también lidera la formación doctoral en el país contribuyendo con 828 tesis de doctorado registradas de un total de 2.090 en el país y cuenta con la mayor concentración de Centros de Investigación y Desarrollo Tecnológico. En consecuencia, la ciudad se encuentra en un punto importante en el que debe afrontar el desaprovechamiento de las capacidades ya mencionadas en CT+I en el ecosistema de la ciudad y la región, asumiendo que en este momento histórico y con toda esta capacidad mencionada este tema debería estar mucho más desarrollado.

Hasta ahora Bogotá no ha tenido una Política Distrital de CT+I, aunque ha habido varios estudios en esta dirección que se hicieron en el 2006, 2009 y 2013. Sin embargo, Bogotá ha participado en la política nacional de CT+I, gracias a la cual es que hoy tiene la infraestructura y la capacidad instalada descritas en el párrafo anterior. Es gracias a esta política de los últimos 20 años y más, que hoy cuenta con la concentración de grupos de investigación, de programas de doctorado y de centros de desarrollo tecnológico que existen en el Distrito.

Con la presente política se están dando tres pasos nuevos muy importantes, que la diferencian de las acciones relacionadas, previamente emprendidas. En primer lugar, se está formulando por primera vez una Política Distrital de CT+I con enfoque territorial. Es decir, que responda a los problemas específicos de la ciudad-región.

En segundo lugar, adopta una estrategia de desarrollo regional basada en el conocimiento, para poder insertarse con éxito en la sociedad del conocimiento. Esto va más allá del reconocimiento de la importancia de la ciencia, la tecnología y la innovación, las cuáles desempeñan un papel muy importante. Pero las estrategias de desarrollo basadas en el conocimiento, sobre lo cual hay una importante literatura, llevan a desarrollar estrategias para que este pueda permear la sociedad en todos sus niveles, incluyendo la generación y gestión de conocimiento por parte de los ciudadanos en el ámbito de la comunidad local.

Esto le permite a la política responder a los Objetivos del Desarrollo Sostenible (ODS), relacionados con mejorar el bienestar de comunidades locales. En tercer lugar, le asigna una alta importancia al análisis estratégico y prospectivo de los grandes cambios que se están dando en la ciencia y la tecnología a nivel mundial, los cuales deben realizarse de manera continua, con el fin de identificar las oportunidades y los desafíos que esto le representa al desarrollo de la región.

En virtud del carácter transversal que caracteriza a la CT+I es clara su intervención en diversas políticas públicas del distrito, es por esto por lo que en su formulación se trata de influir positivamente en tres ámbitos:

el empresarial, el institucional y el de la sociedad, conscientes de que la ciencia y la tecnología son unos medios muy potentes para intervenir problemas sociales y económicos del Distrito Capital.

En cuanto al proceso de participación se desarrolló una estrategia que incluyó diversos foros en los que se involucraron una gran variedad de actores sociales y sectores de la población distrital. Es muy importante destacar que todas las ideas y propuestas de acción que se han incorporado en esta política surgieron de los diferentes espacios de participación. En la fase de agenda pública y de formulación el proceso se materializó a través de escenarios de debate y de construcción de iniciativas, en donde los participantes incorporaron a través del diálogo de saberes y el reconocimiento de las diferentes perspectivas, sus visiones de futuro frente al papel que debe tener esta política para la ciudad y la región.

La necesidad de plantear una política a largo plazo de CT+I del Distrito Capital, 2019-2038, que tenga en cuenta las complejas dinámicas del ecosistema, la relación universidad/empresa/Estado, y que logre insertar a Bogotá en las denominadas sociedades de conocimiento es el principal objetivo de este documento. Para lograr este objetivo, la política plantea diversas estrategias orientadas a alcanzar tres objetivos específicos y líneas de acción definidas para fortalecer las capacidades de la región, incluyendo el fortalecimiento de la investigación y la formación del talento humano con las competencias que caracterizan el siglo XXI, así como la mejora en la articulación entre los diversos actores del sistema regional de CT+I y el fortalecimiento de los mecanismos de concertación entre ellos. Esto último es importante para poder responder al problema de la desarticulación que hoy se confronta y que limita la efectividad del ecosistema regional.

Antecedentes y justificación

Conceptual y Técnico

El mundo contemporáneo se caracteriza por cuatro procesos que en algunos casos se complementan y en otros generan tensiones entre ellos:

- a) Grandes adelantos científicos y tecnológicos sin precedentes están transformando el mundo en todos los sectores de la sociedad: en transporte, en salud, en telecomunicaciones, en las diversas ramas de la producción, en el aprovechamiento de la biodiversidad y en muchos otros campos de acción. Surge la sociedad del conocimiento, basada en un marco de derechos, justicia, igualdad de género y sostenibilidad.
- b) La capacidad de crear y aplicar conocimiento se ha convertido en factor de producción y en requisito para poder participar en la nueva economía global del conocimiento.
- c) Como consecuencia de lo anterior, la educación, la generación de conocimiento por medio de la investigación, el aprendizaje continuo y la innovación se han convertido en procesos estratégicos en la construcción de este nuevo entorno.
- d) Pero al mismo tiempo, los grandes desafíos que se enfrentan, tanto a nivel local como global, se han multiplicado, poniendo en entredicho el modelo de desarrollo y la capacidad real de la ciencia en aportar soluciones. Aquí se refiere a lo que Nicholas Ashford denominó el “Triple Desafío de la Sostenibilidad”: (i) La sostenibilidad económica que depende de la competitividad, del crecimiento económico y de la capacidad de generar empleo e ingresos para la población. (ii) La sostenibilidad ambiental basada en un uso racional de los recursos naturales, en la capacidad de gestión de ecosistemas, en el desarrollo de fuentes alternativas de energía y en estrategias que permitan responder a los desafíos del cambio climático global. (iii) La sostenibilidad social, lo que requiere asegurar la inclusión social y combatir con éxito la pobreza y el conflicto social.

Para poder integrar al Distrito Capital en estos procesos y responder a estos desafíos se requiere la formulación de una Política de Ciencia,

Tecnología e Innovación (CT+I) y un Plan de Acción 2019-2038 que asegure su efectiva implementación. Con el fin de sentar las bases para la formulación de esta política, es importante aclarar el marco conceptual con el cual se aborda el tema de la Política de CT+I, en la medida en que su comprensión deriva en la formulación de los tres objetivos específicos de la política Distrital, y en particular el tercero relacionado con empoderar la comunidad y el ciudadano a partir del conocimiento, incluyendo el conocimiento empírico que él genera.

Veamos primero los tres conceptos básicos de Ciencia, Tecnología e Innovación, conceptos que están claramente definidos en manuales internacionales como el de Frascati y el de Oslo, que son ampliamente utilizados en Colombia. Uno de los más grandes avances de la humanidad está en la creación de un cuerpo de conocimientos acerca de la naturaleza que nos rodea, este cuerpo de conocimientos, denominado “Ciencia”, está basado en la existencia de leyes naturales que son comprobables experimentalmente, y que buscan ser expresadas hasta donde sea posible por medio de un lenguaje matemático. El conocimiento científico tiene su aplicación práctica bajo el concepto de “Tecnología”, y esto incluye tanto tecnologías de producción como organizacionales.

Por “Innovación” se entiende la creación de valor para la sociedad a partir del conocimiento, ya sea en el sector productivo (Innovaciones Tecnológicas) como en la sociedad en general (Innovaciones Sociales). Hay dos enfoques para analizar el proceso de Innovación. El primero se basa en el Manual de Oslo, el cual se refiere esencialmente a la Innovación empresarial, como parte de un proceso de producción. Este manual define cuatro tipos de innovaciones, en su versión más reciente ampliada: Innovación en producto, en proceso, en marketing y en organización. Se aplica tanto a la industria como a los servicios, incluyendo los servicios públicos. Considera la innovación como un proceso en red en el que las interacciones entre los diversos agentes generan nuevos conocimientos y tecnología. Un segundo enfoque que ha surgido para analizar la innovación es el que propone la teoría del conocimiento, en el cual la innovación surge a partir del momento en que se busca crear valor a partir del conocimiento, pero dicho valor no se limita a los valores empresariales de productividad, reducción de costos e incrementar la eficiencia de la producción. El valor generado

por el conocimiento puede igualmente referirse a mejorar el bienestar de una comunidad, o a la solución de cualquier problema que una comunidad enfrenta. Es bien sabido que en el contexto de la Economía del Conocimiento que caracteriza el siglo XXI la innovación no se limita a innovaciones en productos y en procesos de producción. La innovación crecientemente se basa en procesos de aprendizaje continuo, relacionados con procesos de sistematizar experiencias que faciliten el tránsito de “conocimiento tácito” (personal) a “conocimiento codificado”, y por lo tanto con procesos basados en gestión del conocimiento, tanto en contextos corporativos (como la empresa), como comunitarios (la comunidad).

Cuando se habla de “conocimiento” se refiere a dos tipos de conocimiento: el “conocimiento científico” generado por la investigación o por la reflexión basada en la utilización del método científico (relacionado con la “Ciencia” como se definió al inicio); y el “conocimiento empírico” generado por la experiencia vivencial de personas, grupos u organizaciones. Este segundo tipo de conocimiento se relaciona con el conocimiento que una persona o grupo tiene de sus propias necesidades y de cómo satisfacerlas. El marco conceptual que se utiliza en esta Política Distrital de CT+I se basa en el tipo de conocimiento, que, sin desconocer la gran importancia que tiene la ciencia y el conocimiento científico en el mundo contemporáneo, le asigna un papel igualmente importante al conocimiento empírico generado por el ciudadano en la solución de los problemas que se confrontan en una comunidad, por medio de procesos de aprendizaje social.

El estudio más reciente realizado sobre la situación de la CT+I en Bogotá, es el estudio sobre “El Ecosistema Regional de CT+I de Bogotá-Región: Situación actual y proyección hacia el futuro”³ (Chaparro, 2017), el cual presenta un detallado análisis de los diversos actores sociales que constituyen el Ecosistema Regional y de las diversas formas y estructuras que toman las relaciones de cooperación que se establecen entre ellos.

³ Ver Fernando Chaparro: “*El Ecosistema Regional de CT+i de Bogotá-Región: Situación actual y proyección hacia el futuro*”; Bogotá, Universidad Nacional, CID, 2017.

Es en este estudio dónde se entiende el Ecosistema Regional de Ciencia, Tecnología e Innovación (ERCTI) como el conjunto de redes de agentes públicos, privados y educacionales que interactúan en un territorio específico, aprovechando una infraestructura particular para los propósitos de adaptar, generar y/o difundir innovaciones tecnológicas. Un ERCTI es un entorno geográfico en el que se concentran diferentes actores. Estos cooperan permanentemente entre sí y su interacción es esencial para desarrollar sus actividades de innovación

Este análisis concluye que Bogotá no solamente tiene la concentración territorial más grande en temas y capacidades de CT&I de Colombia, sino que también cuenta con una institucionalidad bastante desarrollada, que puede ser potencializada siempre y cuando se superen algunas de las debilidades identificadas, particularmente relacionadas con la articulación de los actores.

Normativo

La mayor parte de componentes del marco jurídico de la CT+I en Colombia son actos legislativos nacionales. En otros casos son actos jurídicos distritales, que definen elementos importantes de la normatividad al nivel Distrito Capital. Los principales elementos del marco jurídico actual son los siguientes:

1. Ley 29 de 1990 y un conjunto de Decretos que se derivan de esta Ley, que son los que establecen las bases del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología de Colombia. Esta ley coincide con el fin del proteccionismo y el inicio de la apertura, y es uno de los instrumentos que el país creó para operar en el nuevo entorno de mercados abiertos. Principales decretos derivados en el marco de las facultades extraordinarias:
 - a. Decreto-ley 591 de 1991. Mecanismos de contratación en C&T
 - b. Decreto-ley 393 de 1991. Creación de entidades de C&T con participación pública y privada
 - c. Decreto-ley 585 de 1991. Crea el Sistema de Ciencia y Tecnología. COLCIENCIAS pasa a ser Instituto adscrito al DNP

2. Ley 80 de 1993 - Ley de Contratación. Deroga parcialmente el decreto-ley 591. Mantiene la contratación directa para C&T (art. 24). La nueva ley de contratación, 1150 del 2007 y el decreto 1510 de 2013, mantienen la contratación directa para ciencia y tecnología como en la Ley 80 de 1993.
3. Constitución Política Nacional de 1991. Artículos 70 y 71 hacen alusión directa al papel de la Ciencia y la Tecnología en el desarrollo del país.
4. Los incentivos tributarios constituyen un elemento importante de la política de fomento a la inversión en CT+I y a la innovación. Dichos incentivos se basan en las siguientes leyes:
 - a. Ley 6 de 1992: deducción del valor de la inversión hasta un 20% de la renta líquida para personas jurídicas que realicen inversiones en investigaciones de carácter científico y tecnológico directamente o a través de universidades reconocidas u otros organismos aprobados por el DNP.
 - b. Ley 383 de 1997: Las personas jurídicas, contribuyentes del impuesto sobre la renta que realicen inversiones o hagan donaciones para proyectos de investigación o desarrollo de actividades tendrán derecho a deducir de su renta el ciento veinticinco por ciento (125%) del valor invertido o donado, en el periodo gravable en que se realizó la inversión
 - c. Ley 633 de 2000 eliminó el beneficio para las actividades de C&T y lo dejó solo para proyectos de I&D, e incluyó los proyectos de innovación. El Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología quedó encargado de calificar los proyectos y de manejar la exención de IVA para importaciones.
 - d. Ley 1286 de 2009 creó el Consejo Nacional de Beneficios Tributarios (CNBT), encargado de aprobar las solicitudes de descuento y las exenciones del IVA para importaciones.
 - e. Ley 1450 de 2011. Amplió la composición del CNBT, eliminó la modalidad de proyectos de innovación para tener acceso al

incentivo, y amplió el incentivo al 175% de la inversión o donación con un tope máximo de 40% de la renta líquida. Estableció que la remuneración de personas naturales por la ejecución directa de labores de carácter científico, tecnológico o de innovación, tampoco es gravable, siempre y cuando ésta provenga directamente del proyecto de investigación.

- f. La Ley 1739 de 2014, en su artículo 32 que modifica el artículo 158-1 del Estatuto Tributario, igualmente establece beneficios para inversiones en investigación y desarrollo tecnológico, para las personas que realicen inversiones en proyectos calificados por el Consejo Nacional de Beneficios Tributarios en Ciencia y Tecnología e Innovación como de investigación, desarrollo tecnológico o innovación, de acuerdo con los criterios y las condiciones definidas por el Consejo Nacional de Política Económica y Social mediante documento Conpes, tendrán derecho a deducir de su renta, el ciento setenta y cinco por ciento (175%) del valor invertido en dichos proyectos en el periodo gravable en que se realizó la inversión. Esta deducción no podrá exceder del cuarenta por ciento (40%) de la renta líquida, determinada antes de restar el valor de la inversión
- g. La reforma tributaria de 2016 (Ley 1819 de 2016), estableció que las personas que realicen inversiones en proyectos calificados por el Consejo Nacional de Beneficios Tributarios en Ciencia y Tecnología en Innovación como de investigación, desarrollo tecnológico o innovación, de acuerdo con los criterios y condiciones definidas por el Consejo Nacional de Política Económica y Social, mediante actualización del documento CONPES 3834 de 2015, tendrán derecho a descontar de su impuesto sobre la renta a cargo el 25% del valor invertido en dichos proyectos, en el período gravable en que se realizó la inversión.

5. Nueva Ley de Ciencia y Tecnología: Ley 1286 de 2009.

- a. Transforma a Colciencias en Departamento Administrativo de Ciencia y Tecnología.
- b. Crea el Fondo Francisco José de Caldas como encargo fiduciario para administrar los recursos de inversión para CT+I.
- c. Crea el Consejo Nacional de Beneficios Tributarios en Ciencia, Tecnología e Innovación, para asumir las funciones que en materia de beneficios tributarios ha venido ejerciendo el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.
- d. Define el Sistema Nacional de CT+I como: "El Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación -SNCTI- es un sistema abierto del cual forman parte las políticas, estrategias, programas, metodologías y mecanismos para la gestión, promoción, financiación, protección y divulgación de la investigación científica y la innovación tecnológica, así como las organizaciones públicas privadas o mixtas que realicen o promuevan el desarrollo de actividades científicas, tecnológicas y de innovación."

6. Planes de Desarrollo: Ley del Plan:

- a. Ley del Plan 2010-2014 (Ley 1450 de 2010). Incentivos tributarios mencionados anteriormente
- b. Ley del Plan 2014-2018 (Ley 1753 de 2015). Unificación del Sistema de Competitividad con el de CTeI, derogado por el artículo 336 de la Ley 1955 de 2019.
- c. Ley del Plan 2018-2022 (Ley 1955 de 2019). Crea el Sistema Nacional de Competitividad e Innovación (SNCI) con el objetivo de fortalecer la competitividad y articula a través de la Comisión Nacional de Competitividad e Innovación los sistemas:
 - Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SNCTI)
 - Sistema Nacional de Innovación Agropecuaria (SNIA)
 - Comisión Intersectorial de Propiedad Intelectual (CIPI)
 - Consejo Nacional de Economía Naranja (CNEN)

Consejo de Política Económica y Social del Distrito Capital (CONPES D.C)

- Sistema Nacional Ambiental (SINA)
 - Los demás sistemas, órganos e instancias relacionadas con competitividad, productividad e innovación.
- d. También lanza la Política de Parques Científicos, Tecnológicos y de Innovación (PCTI).

7. Reformas Constitucionales.

- a. Acto Legislativo 05 de 2011. Estableció que el 10% de las regalías derivadas de la explotación de recursos mineros y petroleros se destine a proyectos de CT+I en los departamentos. Establece el Fondo de Ciencia y Tecnología con el fin de financiar los proyectos en este campo. El sistema de presentación y seguimiento de los proyectos (MGA) no es adecuado para proyectos de investigación y desarrollo. La entidad ejecutora de los proyectos es el gobierno regional o una universidad pública.
- b. Acto Legislativo 04 de 2017. La definición de los proyectos de inversión financiados con los recursos del Fondo de Ciencia, Tecnología e Innovación, se hace por el respectivo Órgano Colegiado de Administración y Decisión; y el ejecutor de los proyectos es la entidad que los haya presentado en la convocatoria.

8. Instrumentos jurídicos que desempeñan un papel muy importante en la dimensión territorial:

- a. El Acuerdo 257 de 2006 por medio del cual se realiza una Reforma Administrativa del Distrito Capital, establece como funciones de la Secretaría Distrital de Desarrollo Económico y la Secretaría Distrital de Planeación, *"formular y orientar la política de Ciencia, Tecnología e Innovación del Distrito Capital, en coordinación con el sector Educación"*.
- b. Decreto 547 de 2016: Modificación de la Gobernanza de la CT+I en el Distrito Capital: El Artículo 4 de este Decreto suprime la

Consejo de Política Económica y Social del Distrito Capital (CONPES D.C)

Comisión Distrital de Ciencia Tecnología e Innovación, ya que por disposición del artículo 186 de la Ley 1753 de 2015, se integra a la Comisión Regional de Competitividad.

- c. El Decreto 293 de 2017 "Por el cual se reglamenta el artículo 7 de la Ley 1753 de 2015 en lo relacionado con los Planes y Acuerdos Estratégicos Departamentales (PAED) en Ciencia, Tecnología e Innovación y se dictan otras disposiciones."
9. Ley 1838 de julio de 2017 sobre de Empresas de Base Tecnológica (*Spin-offs*): Por medio de esta Ley se dictan normas de fomento a la CT+I mediante la creación de empresas de base tecnológica (*Spin-offs*). En el marco de la Ley, un *Spin-off* es "aquella empresa basada en conocimientos, sobre todo aquellos protegidos por derechos de propiedad intelectual, gestados en el ámbito de las Instituciones de Educación Superior, resultado de actividades de investigación y desarrollo realizadas bajo su respaldo, en sus laboratorios e instalaciones o por investigadores a ellas vinculados. Las *Spin-offs* pueden ser creadas por las IES, con o sin particulares, o por docentes o investigadores a cualquier título, o mediante asociación de éstos con las IES. Los docentes o investigadores pueden recibir beneficios económicos por esta actividad, sin que se configure factor salarial.
 10. Acto Legislativo No. 4 de 2017, por el cual se modifica el Sistema General de Regalías:
 - a. *"Parágrafo 5. Los programas o proyectos de inversión que se financiarán con los recursos del Fondo de Ciencia, Tecnología e Innovación serán definidos por el respectivo Órgano Colegiado de Administración y Decisión, a través de convocatorias públicas abiertas y competitivas, articuladas con los correspondientes planes de desarrollo. Para la presentación y ejecución de los proyectos la entidad deberá ser parte del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación. Los programas o proyectos aprobados serán ejecutados por las entidades que los presentaron en la convocatoria"*.

Las disposiciones contenidas en este Acto Legislativo contribuirán positivamente a mejorar la transparencia del SGR, la calidad de los proyectos y el logro de los impactos esperados.

11. En los temas relacionados con el abordaje de los enfoques de derechos humanos, género, diferencial-poblacional, territorial y ambiental, es importante destacar la importancia de un conjunto de políticas públicas que se deben tomar en consideración:
 - a). Política Pública: Infancia y Adolescencia
 - b). Política Pública: Envejecimiento y la Vejez
 - c). Política Pública: Juventud
 - d). Política Pública: Adultez
 - e). Política Pública: LGBTI
 - f). Política Pública: Indígenas y Afrodescendientes
 - g). Política Pública: Discapacidad
 - h). Política Pública: Ruralidad

Además de la legislación nacional sobre temas de CT+I, también existe una importante normatividad a nivel internacional sobre estos temas. Dos Convenios Internacionales recientes que son importantes para la Política Distrital de CT+I son los siguientes:

1. Los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la Agenda 2030 de Naciones Unidas, adoptada en la Asamblea General del 2015.⁴ Como parte de esta Agenda de Desarrollo Sostenible se adoptaron 17 objetivos.
2. Declaración sobre la Ciencia y el Uso del Saber Científico, adoptada en la Conferencia Mundial sobre la Ciencia para el Siglo XXI organizada por la UNESCO en julio de 1999.

Con base en el análisis preliminar realizado en la fase de diagnóstico, se han identificado las siguientes falencias, que dan lugar a las respectivas recomendaciones para corregirlas:

⁴ Ver: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/>

- (1) No existe una ley de innovación en Colombia, como sí existe en países como Estados Unidos, países europeos y Brasil, que acepte y reglamente el “manejo del riesgo” en proyectos de investigación, desarrollo tecnológico e innovación, en los que se puede lograr un éxito desde el punto de vista de los resultados científicos y tecnológicos, pero que por razones de coyuntura del mercado el emprendimiento o la innovación no logran cristalizar y la innovación no da inicio. Si en Colombia se utilizan recursos públicos en proyectos en los que esta situación se confronta, se considera que se trata de detrimento del erario, y el ordenador del gasto tiene que pagar dicho detrimento.

Esto efectivamente impide el uso de recursos públicos para financiar proyectos de innovación, en virtud que no acepta el concepto de riesgo. En los países dinámicos que se han insertado en la sociedad y la economía del conocimiento, incluyendo países de América Latina, el manejo del riesgo utilizando recursos públicos está claramente reglamentado. En estos países existen líneas de financiación con recursos públicos que pueden apoyar estos proyectos de innovación, reglamentando el riesgo y definiéndose criterios claros sobre cómo gestionarlo en forma responsable.

- (2) La Ley de Ciencia y Tecnología había introducido flexibilidad en procesos de contratación para fines de Ciencia y Tecnología. Sin embargo, se generó una desconfianza y una falta de claridad sobre el tema, lo que llevó a que un instrumento jurídico sumamente valioso, efectivamente se perdiera porque nadie se atreve a utilizarlo. Se perdió una reforma valiosa que es indispensable recuperar.
- (3) Una revisión de los incentivos tributarios de fomento a la inversión en investigación y en innovación permitirá comprender su dinámica y su real uso e impacto.
- (4) Algunas reformas quedaron incompletas o fueron insuficientes; tal es el caso de las corporaciones mixtas de derecho privado que se crearon para fines de CT+I, pero que confrontan problemas operacionales en su funcionamiento.

Justificación

Una política pública de CT+I es necesaria para fortalecer la capacidad y articulación de la región que permita responder a las demandas en torno al fortalecimiento de la educación (formación de talento humano), la investigación y el desarrollo de capacidades endógenas en el campo de CT+I; fomentar la innovación empresarial y la competitividad de las cadenas de producción de la región, integrando las nuevas tecnologías en este proceso para lograr una economía regional tecnológicamente avanzada y sostenible; y fomentar la innovación social y el desarrollo humano sostenible por medio de la apropiación social de la CT+I por parte del ciudadano y de la comunidad, en donde las sociedades usen la CT+I como medio para lograr mitigar problemáticas sociales, económicas y ambientales, de acuerdo a ODS.

Lo anterior se comprueba, al observar el desarrollo de otras ciudades que a nivel mundial presentan un alto crecimiento económico, así como la mejora de la calidad de vida de los habitantes y que también se posicionan en los primeros lugares de rankings internacionales de innovación de ciudades, como por ejemplo el elaborado por 2thinknow Agencia Global de innovación (2thinknow, 2018). De acuerdo con este índice elaborado en el 2018, las ciudades que ocuparon los primeros cinco lugares son: Tokio, Londres, San Francisco, Nueva York y Los Ángeles, mientras que la ciudad de México ocupa el puesto 77. Estas ciudades han priorizado en sus agendas de desarrollo aspectos como *Smart cities data, start ups*, conectividad e internet, inversión en tecnologías emergentes, etc.

Así mismo, una política de CT+I debe reconocer la importancia del efecto diferencial en las poblaciones y sectores sociales, teniendo en cuenta la dificultad inherente a la no neutralidad de la producción de conocimiento y tecnología.

Cabe resaltar que en caso de no contar con una política de CT+I, la ciudad se verá seriamente afectada en sus índices de competitividad desde los niveles industrial, educativo y social; la ciudad se estaría privando de herramientas para abordar los desafíos que esta enfrenta, a nivel de la Ciudad-Región, además, desaprovecharía el uso de recursos innovadores capaces de incidir positivamente en las condiciones de vida

tanto económicas como sociales de la sociedad en su conjunto, poniendo en riesgo su sostenibilidad.

El desarrollo de un documento CONPES distrital que determine las directrices de la política es uno de los resultados esperados de la presente propuesta.

Diagnóstico e identificación de factores estratégicos

Bogotá es la región que concentra la mayor capacidad en el campo de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación (CT+I) de Colombia. Como se puede ver en la Tabla 1. Inversión Nacional de ACTI, periodo 2012-2016 y Tabla 2. Inversión Nacional de I+D, periodo 2012-2016, Bogotá concentra el 43,2% de la inversión en actividades de CT+I (ACTI) y el 38% de la inversión nacional en Investigación y Desarrollo (I&D). La inversión en investigación en Bogotá que se puede observar en la Tabla 2 incluye tanto la investigación básica que se realiza en las universidades, como investigación aplicada que se realiza en los Centros de Desarrollo Tecnológico, y la investigación relacionada con el desarrollo de nuevos productos que realizan las empresas de la ciudad-región.

Tabla 1. Inversión Nacional de ACTI, periodo 2012-2016

Región/Departamento	2012	2013	2014	2015	2016	TOTAL	%
Bogotá, D.C.	2.063.374	2.690.555	2.294.698	2.125.968	2.183.501	11.358.096	43,2%
Antioquia	871.057	725.155	1.405.102	1.419.223	1.392.990	5.813.526	22,1%
Boyacá y Cundinamarca	286.442	336.966	338.861	403.559	384.110	1.749.939	6,7%
Santanderes	85.895	424.557	438.660	384.292	412.036	1.745.441	6,6%
Valle del Cauca	289.901	278.271	314.693	408.616	355.167	1.646.648	6,3%
Caribe	167.059	162.074	379.373	482.462	450.291	1.641.259	6,2%
Eje Cafetero (Caldas, Quindío, Risaralda)	133.634	116.030	145.596	170.148	174.491	739.899	2,8%
Pacífico (Cauca, Chocó, Nariño)	63.065	40.711	148.658	200.294	182.062	634.789	2,4%
Centro Sur (Amazonas, Caquetá, Huila, Putumayo y Tolima)	45.255	65.477	134.712	165.380	155.791	566.615	2,2%

Llanos (Arauca, Casanare, Guainía, Guaviare, Meta, Vaupés y Vichada)	18.458	42.265	91.565	123.461	109.759	385.508	1,5%
Total General	4.024.140	4.882.061	5.691.918	5.883.403	5.800.198	26.281.720	100,0%

Fuente: Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología (OCYT 2017).

Nota: Valores en millones de pesos constantes de 2015.

Tabla 2. Inversión Nacional de I+D, periodo 2012-2016

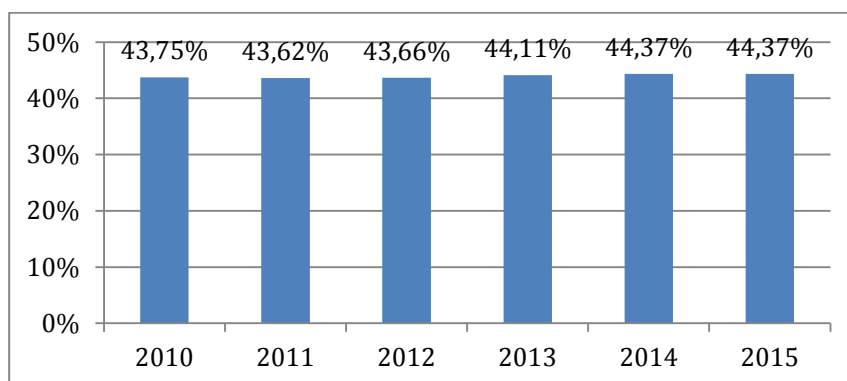
Región/Departamento	2012	2013	2014	2015	2016	TOTAL	%
Bogotá, D.C.	740.430	1.151.571	751.181	699.272	722.614	4.065.069	37,7%
Antioquia	409.881	388.999	821.254	699.922	643.269	2.963.325	27,5%
Boyacá y Cundinamarca	198.422	227.109	170.114	179.686	167.251	942.582	8,7%
Santanderes	34.127	177.685	226.997	213.650	226.549	879.009	8,1%
Caribe	48.684	66.116	174.610	180.897	149.377	619.684	5,7%
Valle del Cauca	101.970	91.286	113.041	112.134	119.097	537.527	5,0%
Eje Cafetero (Caldas, Quindío, Risaralda)	69.150	55.912	64.232	59.661	56.267	305.220	2,8%
Centro Sur (Amazonas, Caquetá, Huila, Putumayo y Tolima)	17.083	18.766	43.171	50.691	35.681	165.391	1,5%
Pacífico (Cauca, Chocó, Nariño)	15.705	15.991	27.963	59.740	43.768	163.166	1,5%
Llanos (Arauca, Casanare, Guainía, Guaviare, Meta, Vaupés y Vichada)	5.974	11.878	44.350	43.370	44.694	150.266	1,4%
Total general	1.641.426	2.205.313	2.436.913	2.299.023	2.208.567	10.791.239	100%

Fuente: Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología (OCYT 2017).

Nota: Valores en millones de pesos constantes de 2015.

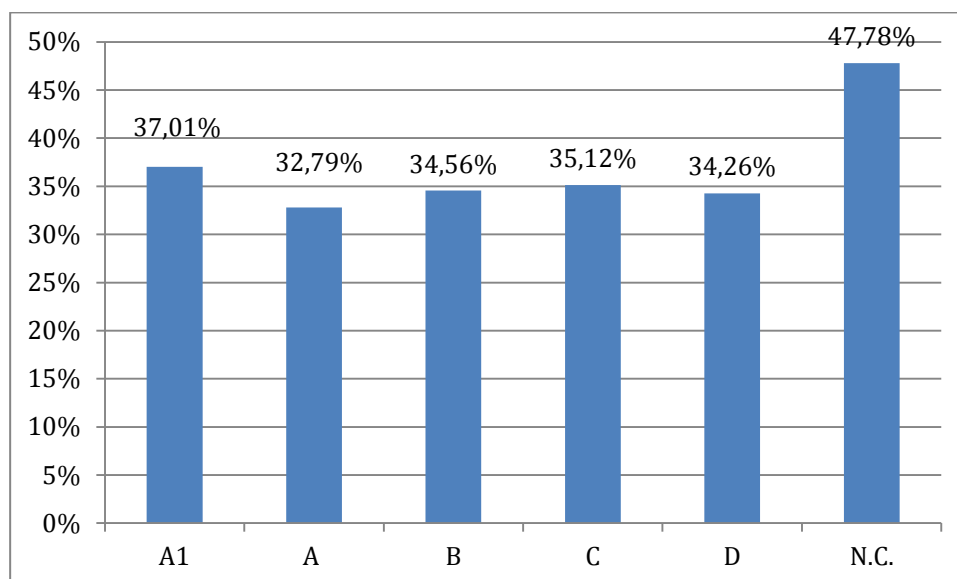
Adicionalmente, Bogotá tiene una significativa concentración de Grupos de Investigación, sobre todo en categorías A1 y A de COLCIENCIAS (Ver Gráfica 1. Porcentaje de grupos de investigación de Bogotá con respecto al total nacional, 2010-2015 y Gráfica 2. Porcentaje de grupos de investigación de Bogotá con respecto al total nacional de acuerdo con su clasificación, 2015).

Gráfica 1. Porcentaje de grupos de investigación de Bogotá con respecto al total nacional, 2010-2015



Fuente: OCYT: "Boletín de Indicadores de Ciencia, Tecnología e Innovación, Bogotá 2016".

Gráfica 2. Porcentaje de grupos de investigación de Bogotá con respecto al total nacional de acuerdo con su clasificación, 2015

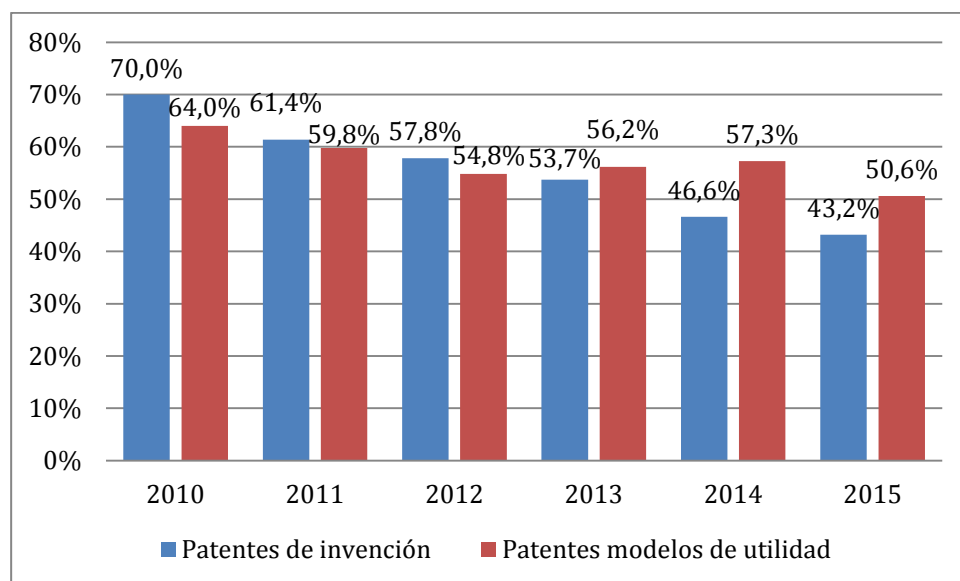


Fuente: OCYT: "Boletín de Indicadores de Ciencia, Tecnología e Innovación, Bogotá 2016".

Bogotá se destaca como la ciudad de mayor representatividad en la concesión de patentes por parte de la SIC, tanto en patentes de invención como en patentes de modelos de utilidad, representando en promedio 55,5 % y 57,1 % respectivamente, entre 2010 y 2015 (Ver

Gráfica 3. Participación de Bogotá en la concesión de patentes de residentes de Colombia por parte de la SIC, 2010-2015).

Gráfica 3. Participación de Bogotá en la concesión de patentes de residentes de Colombia por parte de la SIC, 2010-2015



Fuente: OCYT: "Boletín de Indicadores de Ciencia, Tecnología e Innovación, Bogotá 2016".

Bogotá cuenta con un complejo Ecosistema de CT+I, compuesto por más de 100 universidades, un importante conjunto de Centros de Desarrollo Tecnológico, y un sector empresarial bastante dinámico que cubre diversos sectores de la producción. De los 72 actores reconocidos por Colciencias en el Sistema Nacional de CT+I (SNCT+I), 27 de ellos se encuentran ubicados en Bogotá.

Así mismo es importante destacar que Bogotá ya cuenta con un ejercicio de análisis estratégico y prospectivo, denominado Especialización Inteligente, por medio del cual se logró determinar la vocación productiva basada en el conocimiento y la innovación, lo que llevó a la identificación de cinco áreas estratégicas que son de alta prioridad para la región (ver CCB Especialización Inteligente 2017):

- Bio-polo: desarrollo de alimentos funcionales, farmacogenética, biocosmética y servicios avanzados de salud.

- Bogotá región creativa: desarrollo de servicios de software, creación de contenidos digitales en español, diseño sostenible, música como potenciadora de la economía naranja y otros.
- Servicios empresariales: desarrollo en las áreas de finanzas, pymes, E-salud y servicios de profesionales especializados.
- Hub de conocimiento avanzado: servicios de investigación e innovación basada en conocimiento, educación terciaria pertinente e innovación en educación.

Definición de la problemática del sistema de CT+I de Bogotá como ciudad-región

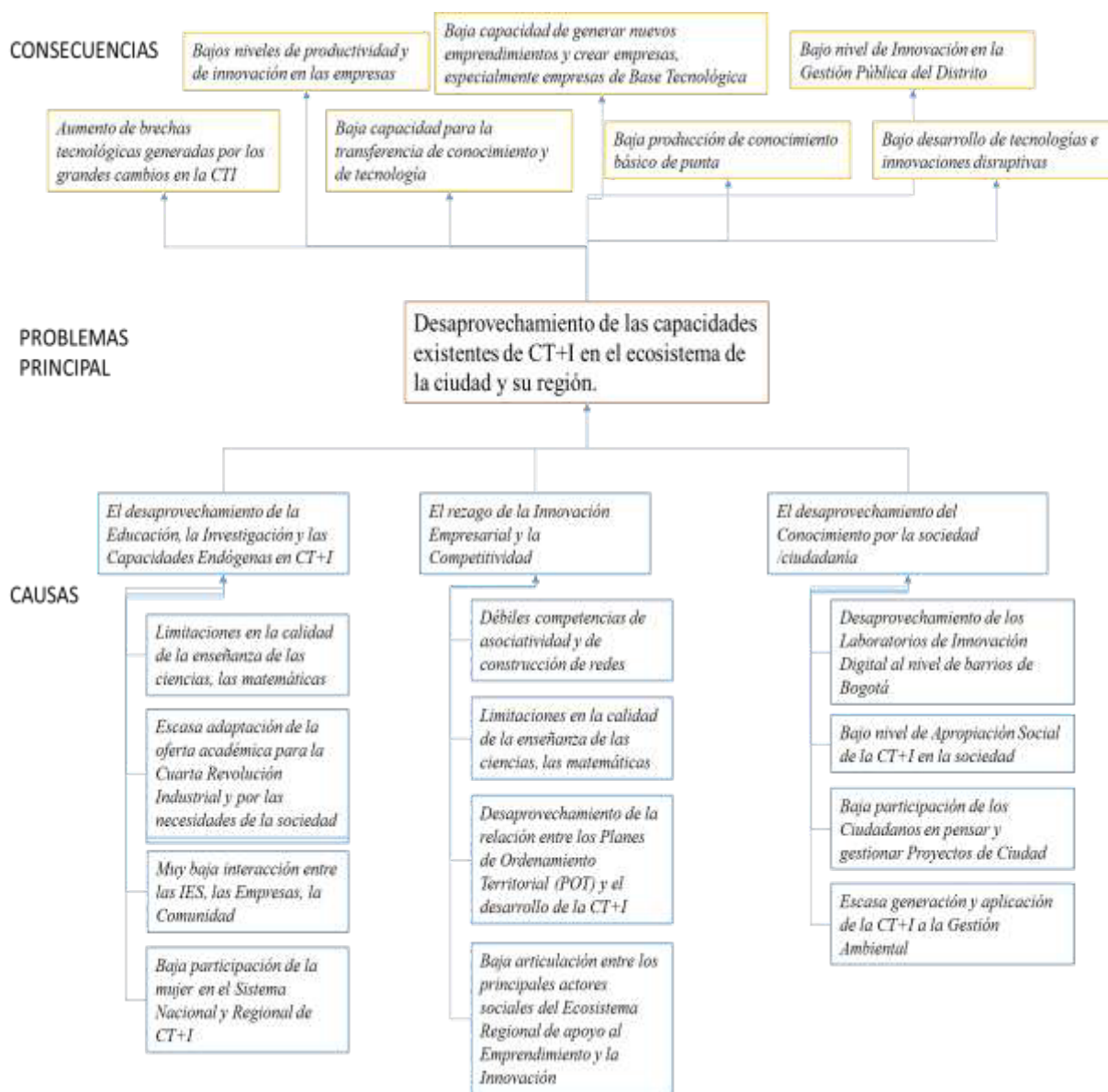
El diagnóstico realizado en la fase de Agenda Pública permitió establecer la problemática que esta política pretende abordar, y conocer cuáles son los puntos críticos de la misma. Posteriormente, estos puntos críticos fueron agrupados en los siguientes tres grandes desafíos identificados como factores estratégicos que se confrontan para poder lograr el objetivo de insertar a Bogotá en la sociedad del conocimiento:

- El desaprovechamiento de la Educación, la investigación y las capacidades endógenas en CT+I para lograr un desarrollo basado en el conocimiento.
- El rezago de la innovación empresarial y la competitividad para insertarse con éxito en la economía del conocimiento.
- El desaprovechamiento del conocimiento para lograr una sociedad equitativa y un desarrollo humano sostenible.

Este proceso de identificación de factores estratégicos permitió a su vez sistematizar los diversos elementos que se han ubicado en el diagnóstico en términos de árbol de problemas, el cual expone las causas y consecuencias de la problemática a tratar, y que sirve como base para la estructura de la Política Pública Distrital de CT+I alrededor de tres grandes objetivos específicos.

A continuación, se presenta de manera gráfica las causas y consecuencias relacionados con el desaprovechamiento de las capacidades existentes de CT+I en el ecosistema de la ciudad y su región.

Gráfica 4. Árbol de Problemas y Factores Estratégicos



Al desarrollar un enfoque integral para responder a las causas identificadas, se podrá incrementar significativamente el aprovechamiento de las capacidades de la ciudad-región como potenciadora de recursos innovadores y proyectos de emprendimiento y competitividad basados en conocimiento y el principio de la equidad.

Análisis de Actores

Un Ecosistema Regional de CT+I es un ente muy complejo y no se pueden hacer apreciaciones generales o generalizaciones sobre los niveles de influencia entre actores, o sobre la organización de ellos para llevar a cabo actividades de CT+I. Es necesario analizar sectores o casos específicos para poder comprender como funcionan tales redes, en casos y sectores concretos, tales como: salud, gestión ambiental, fomento a la innovación en la empresa, el ecosistema de emprendimiento de Bogotá, fortalecimiento de la investigación en la universidad, fomento a la interacción Universidad-Empresa, empoderamiento de la comunidad con conocimiento por medio de investigación-acción participativa, etc.

Cada sector o dimensión del ecosistema es bastante diferente y tiene muchas especificidades. Bogotá es la única ciudad de Colombia que cuenta con un estudio tan detallado en el cual, si es posible analizar estas preguntas, pero en sectores, casos y experiencias concretas. Es con base en este estudio que se identificaron los nueve tipos de actores sociales del Ecosistema Regional:

- 1) Actores directos de los procesos de aplicación de conocimiento y de innovación, que según el caso pueden ser:
 - La ciudadanía, las comunidades en las que viven y sus organizaciones de base (con el nombre de Com. & Ciud.), representada por la gran esfera verde oscuro del centro del diagrama. La ciudadanía es un actor directo de su propio desarrollo, con el apoyo de los diversos actores sociales que se identifican en el diagrama.
 - Las empresas y cadenas de producción (o clústeres regionales) de la ciudad-región, incluyendo desde empresas grandes hasta empresas pequeñas y mipymes que generan producción y empleo, dos pilares importantes del desarrollo regional.
 - Emprendimientos y creación de nuevas empresas.
 - Hospitales y sistemas de atención primaria en el caso de salud.

- 2) Instituciones del gobierno nacional y del gobierno territorial que desempeñan un papel importante en el fomento al desarrollo de la CT+I. A nivel del gobierno nacional hay instituciones tales como COLCIENCIAS, el DNP, Innpulsa y los respectivos ministerios con programas en CT+I. A nivel del gobierno territorial están las diversas Secretarías del Gobierno Distrital que desarrollan programas de CT+I, así como diversos institutos y organizaciones especializadas que desarrollan líneas de acción en este campo.
- 3) Organizaciones de empresarios y gremios, tales como la Cámara de Comercio de Bogotá, la ANDI, el Foro de Presidentes de Bogotá y otras organizaciones gremiales.
- 4) Organizaciones cuya función principal es crear espacios de articulación entre los actores sociales del ecosistema, la principal de las cuales es Bogotá-Connect y sus diversos programas. Pero esta función la desempeñan diversos foros en la ciudad-región.
- 5) Las universidades de Bogotá y la región circundante, tanto universidades públicas como privadas, siendo éstas uno de los principales actores sociales del ecosistema con capacidad para formar los profesionales que el desarrollo de la región requiere, así como generar nuevo conocimiento por medio de la investigación.
- 6) Los Centros de Investigación y Desarrollo Tecnológico (CDTs), ya sea públicos, privados, universitarios o empresariales. Además de investigación relacionada con diversos sectores de la producción, los CDTs son los encargados de suministrar servicios de apoyo a la innovación y de extensionismo tecnológico, dos funciones críticas que se requieren para poder responder a los grandes cambios en la CT+I a nivel mundial y al desafío de las brechas tecnológicas generados por dichos cambios.
- 7) Las firmas de ingeniería y de prestación de servicios tecnológicos, las cuáles cumplen una función muy importante de intermediación y de difusión del conocimiento dentro del Ecosistema Regional, apoyando el acceso al conocimiento y la solución de problemas en muy diversos ámbitos.

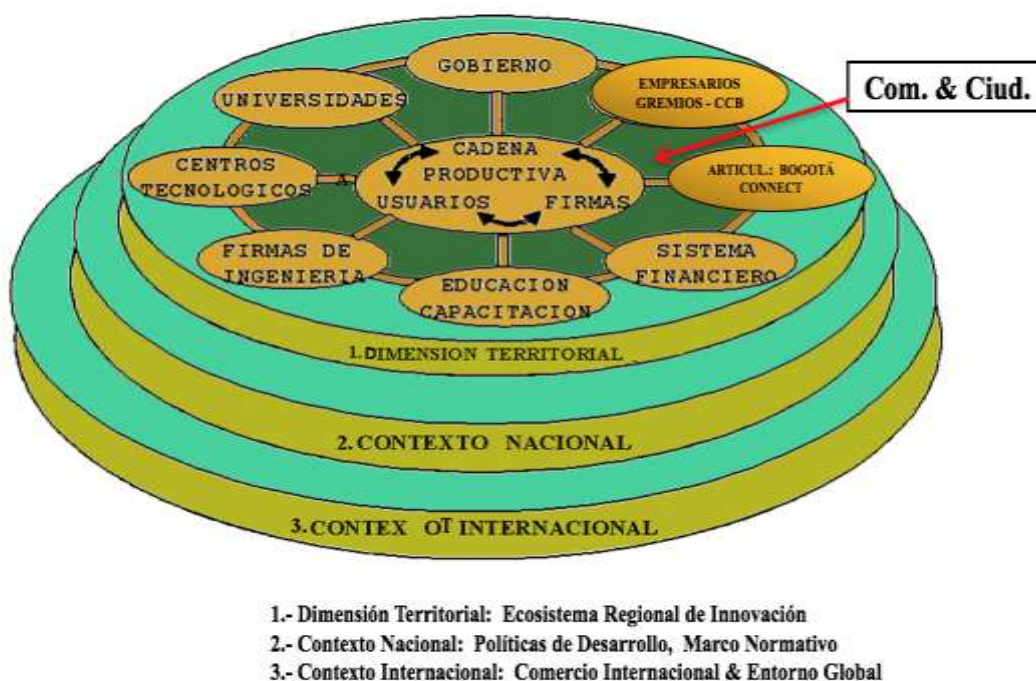
- 8) Los institutos de capacitación técnica y tecnológica y de formación para el trabajo, cumpliendo una función estratégica importante en la formación de los recursos humanos que el desarrollo de la región requiere (a nivel técnico y tecnológico)
- 9) Instituciones pertenecientes al sistema financiero que apoya actividades de CT+I, incluyendo instituciones bancarias, fondos de capital de riesgo y mecanismos de financiación tanto nacionales como territoriales, tales como el Sistema General de Regalías.

Es importante señalar que los actores en el marco del Ecosistema Regional de Ciencia, Tecnología e Innovación que intervienen en la presente política se han dividido en dos grandes grupos:

1. Los actores sociales relacionados con la generación de conocimiento, o con la generación de valor a partir del conocimiento.
 - a) Universidades e instituciones tecnológicas, representados por el sistema universitario estatal seccional Bogotá y universidades privadas representativas.
 - b) Centros, grupos de investigación y desarrollo tecnológico.
 - c) La comunidad científica constituida por redes de investigación, comunidades de conocimiento y aprendizaje, así como por investigadores y académicos que son sus miembros.
 - d) Empresas, cadenas de producción y clústeres regionales que constituyen el sector productivo (de bienes y servicios).
 - e) Emprendedores que crean empresas.
 - f) Instituciones que prestan servicios tecnológicos y de intermediación.
 - g) Organizaciones de base de la comunidad y los ciudadanos que son sus miembros.
2. Los actores institucionales de carácter público y privado relacionados con el fomento y la coordinación de programas e iniciativas de CT&I.
 - a) Las secretarías y dependencias del Gobierno Distrital.
 - b) Instituciones del Gobierno Nacional: Colciencias y Departamento Nacional de Planeación.
 - c) Bogotá-Connect.

- d) La Cámara de Comercio de Bogotá.
- e) La Asociación Nacional de Empresarios de Colombia – ANDI.
- f) Innpulsa Colombia.
- g) Invest in Bogotá.
- h) Pro-Bogotá.
- i) La Asociación Colombiana para el Avance de la Ciencia (ACAC).
- j) La Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales.
- k) Maloka.

Gráfica 5. Estructura de los Actores Sociales que constituyen el Ecosistema Regional de CT+I



Fuente: Fernando Chaparro: “El Ecosistema Regional de CT+I de Bogotá-Región: Situación actual y proyección hacia el futuro”; Bogotá, CID, Universidad Nacional, 2017, capítulo 10.

Finalmente se debe destacar que esta política pública va dirigida desde entidades del orden distrital que intervienen en temas de educación, investigación y ciencia para poder impactar en la ciudadanía en términos generales y en específico a los estudiantes de las Instituciones de Educación Distrital, universitarios, emprendedores, docentes.

Formulación de la política

Objetivo general

Para poder responder a las causas y consecuencias mencionadas en la sección anterior, y partiendo del reconocimiento que Bogotá tiene la concentración territorial más grande en temas y capacidades de CT+I de Colombia, sumado a que cuenta con una institucionalidad bastante desarrollada, se plantea el siguiente objetivo general para la Política Distrital de Ciencia, Tecnología e Innovación:

Fortalecer el Ecosistema Regional de Ciencia, Tecnología e Innovación para lograr insertar a Bogotá, dentro de las denominadas Sociedades de Conocimiento, como una ciudad-región competitiva, sostenible, innovadora e integradora con base en su capacidad para crear valor por medio de la generación y aplicación de conocimiento.

Objetivos específicos

En desarrollo de este objetivo general se plantean tres objetivos específicos que responden a los factores estratégicos identificados.

1. Consolidar a la Educación y la Investigación con enfoque al desarrollo de capacidades endógenas en Ciencia, Tecnología e Innovación.

Este objetivo surge de entender la importancia que tiene el aprendizaje de la ciencia y la tecnología desde los primeros niveles de enseñanza en las instituciones educativas, y el importante salto que hay que dar en este tema para que los profesionales del futuro sean competentes en un mercado laboral cada vez más influenciado por la cuarta revolución industrial.

Es por esto, que el resultado que se pretende obtener con este objetivo específico es el mejoramiento de la enseñanza de las Ciencias en el Sistema de Educación Distrital, y para lograrlo se realizará acompañamiento pedagógico en inglés, matemáticas y ciencias

naturales en educación básica y media a las Instituciones de Educación Distrital.

Sin duda, un factor determinante para el mejoramiento de la enseñanza tiene que ver con la docencia, por lo que se promoverá que mujeres y hombres docentes y directivos docentes participen de manera activa en programas de formación continua en áreas de inglés, matemáticas y/o ciencias; en este mismo sentido, se desarrollarán programas específicos para la formación de docentes y directivos docentes del Distrito a través de los Centros de Innovación de la Red de Innovación del Maestro.

Adicionalmente, se fomentará una mayor interacción de las instituciones de educación superior con su entorno social teniendo en cuenta que los estudiantes que se forman allí, serán la fuerza laboral de la región y deberán contar con las habilidades, conocimientos y capacidades para ser competitivos en la era de la sociedad del conocimiento.

Para ello, en el marco del Subsistema de Educación Superior, se creará el nodo de acción colaborativa de Ciencia, Tecnología e Innovación que propenderá por el fortalecimiento de programas de pregrado en áreas STEM y el tránsito a la Educación Superior con enfoque diferencial de género, para mejorar la participación de la mujer en el Sistema Nacional y Regional de CT+I.

2. Potenciar la innovación empresarial y la competitividad de las cadenas de producción.

Este objetivo específico parte del reconocimiento del rezago de la innovación empresarial y la competitividad en la ciudad. Entendiendo que la Ciencia, la Tecnología y la Innovación son motores de la economía, los territorios, las empresas, las industrias, los emprendimientos intensivos en conocimiento e innovación adquieren relevancia y un papel principal en esta política pública, como unos de los actores más llamados para potenciar la competitividad de la ciudad región. Así mismo, se busca generar una mayor articulación entre los actores del ecosistema de apoyo al emprendimiento y la innovación.

Una manera de hacerlo es incentivando a las empresas para que accedan a los programas de CT+I del Distrito y puedan mejorar sus

capacidades de innovación para ser más competitivas. Para tal efecto se establecerá una oferta de servicios de desarrollo empresarial para el uso intensivo y el aprovechamiento del conocimiento, la tecnología e innovación para empresas de Bogotá junto con un mayor acceso al financiamiento de empresas que desarrollen proyectos de innovación y la intervención en los clústeres priorizados para el cierre de brechas de productividad.

Por otra parte, se requiere incrementar el uso y aprovechamiento de la CT+I en las distintas fases de emprendimiento en la ciudad por medio de la oferta de servicios del ecosistema, para lo cual se incentivará el desarrollo de herramientas, capacidades y servicios encaminadas al fortalecimiento de emprendimientos en sus fases de ideación, desarrollo, operación, crecimiento y consolidación, y se promoverán acuerdos para su articulación con el ecosistema empresarial.

Precisamente, como parte de la necesidad de generar incentivos para el fortalecimiento del ecosistema de innovación resulta de vital importancia generar espacios físicos de aglomeración de actividades vinculadas a la CT+I que faciliten sus intercambios y potencien la articulación basada en el conocimiento, aprovechando de esta manera la relación entre los Planes de Ordenamiento Territorial y del desarrollo de la CT+I.

En este sentido, las empresas de Bogotá podrán participar en Distritos de Innovación en los que se potencie el desarrollo de actividades económicas innovadoras, para lo cual se les brindarán las normas e instrumentos necesarios para la viabilización territorial del Distrito de Innovación.

3. Generar procesos de Innovación Social y Pública que aporten a lograr un Desarrollo Humano Sostenible

Este objetivo surge del reconocimiento del papel que deben cumplir la innovación y la tecnología, para atender problemas sociales y ambientales. Se requiere que la ciudadanía en general comience a apropiarse la ciencia para aplicarla en espacios comunes y así, apostar por la solución de problemáticas de las comunidades y ser responsables de su propio desarrollo y calidad de vida, al tiempo que se fortalece la innovación en la gestión pública.

Dado que la ciudadanía cumple un papel fundamental en la innovación pública, se puede potenciar su participación desarrollando capacidades y competencias digitales mediante el uso de las TIC en la solución de problemas de la comunidad por medio de los Laboratorios de Innovación Digital del Distrito, en los que se desarrollarán aplicaciones de manera conjunta entre el Distrito y la ciudadanía, incluyendo grupos étnicos y personas con discapacidad. La puesta en marcha y operación de los Laboratorios de innovación Digital permitirá brindar capacitación formal y no formal dirigida a la generación de conocimiento asociado a la apropiación de TIC y brindar asesoría en la incorporación de tecnologías emergentes a soluciones desarrolladas frente a problemáticas sociales.

Así mismo, la aplicación de CT+I a la administración pública conduce a un mejoramiento de la eficiencia y la efectividad de la gestión pública, lo cual podrá medirse a través del Índice de Innovación Pública y para ello se fortalecerán las acciones desarrolladas por el laboratorio de Innovación para la Gestión pública de la Veeduría Distrital, en el cual se continuarán diseñando innovaciones a problemas públicos distritales.

A través del sector salud se busca impulsar la generación, intercambio y uso del conocimiento, el desarrollo tecnológico y la innovación mediante el fortalecimiento de la capacidad de grupos y redes de investigación, trabajando en colaboración con la ciudad, las comunidades, las organizaciones sociales, la academia, los centros de investigación, las empresas y el gobierno distrital. Se buscará que el 1% del presupuesto del sector sea destinado a CT+I. Se adelantará acompañamiento técnico en proyectos de investigación para la salud, y se tendrá en constante actualización la herramienta de mapa de conocimiento para la gestión del conocimiento en salud en Bogotá

Adicionalmente a esto, desde la Secretaría General en la Alta Consejería de TIC, se plantean acciones entorno a los procesos de implementación tecnológica del ERP distrital articuladas en el Centro de Excelencia BOGDATA, lo cual se complementa con el Centro de Infraestructura Compartida y el Centro de Servicios Compartidos.

Por último, para contribuir a la generación de procesos de innovación social y pública que aporten a lograr un Desarrollo Humano Sostenible,

se buscará mejorar la transferencia de conocimiento mediante la implementación del Sistema Estadístico Distrital que contribuya a la materialización de un modelo de gobierno que promueve la utilización de datos abiertos.

En el Anexo 1 se presenta el Plan de Acción completo en el que se detallan las metas e indicadores tanto de resultados como de productos que se planean desarrollar. Se observan las metas de resultado con una anualización hasta el 2038 fecha de vigencia final de la política, mientras que las metas de producto en algunos casos tienen una anualización únicamente para los primeros 5 años, es decir hasta 2023.

Los productos de este Plan de Acción se proyectan con esta temporalidad teniendo en cuenta los impactos que tienen los cambios de CT+I sobre diversas áreas del conocimiento, cambios cada vez más acelerados, que implican constantes revisiones y análisis para ajustar las estrategias que respondan a las necesidades de la ciudadanía en esta materia.

En consecuencia, en términos operativos las entidades responsables y corresponsables de la implementación de esta política pública, deberán realizar una revisión cada 5 años de los productos definidos para establecer su continuidad y el avance correspondiente de los indicadores para los próximos años, considerando el avance en la ejecución y la contribución de cada producto al logro de las metas de resultado propuestas. Esta actividad será liderada por la Secretaría Distrital de Desarrollo Económico en articulación con responsables y corresponsables definidos en el plan de acción.

Para el proceso de actualización del Plan de Acción de la política cada 5 años y en atención a su naturaleza integral, es imprescindible tener presente los esfuerzos sectoriales que se realicen por las entidades distritales y que se encuentren por fuera de lo definido en esta ocasión, como las iniciativas concretas de la Secretaría Distrital de Ambiente diferentes al enfoque ambiental que se encuentra desarrollado en las fichas técnicas de los productos correspondientes al objetivo específico N.2; y de otras entidades que en el transcurso de la implementación de la política pública se adelanten en materia de CT+I.

En el Anexo 1 se presenta el Plan de Acción en forma de una matriz de programación, en el que se describe en detalle las acciones que se requieren para lograr cada uno de los resultados esperados. Para cada resultado esperado se presenta lo siguiente:

- Los indicadores para medir cada uno de los resultados esperados y su evolución anual.
- Los productos que se requieren para lograr cada uno de los resultados, en una perspectiva de cadena de valor.
- Los indicadores para medir cada uno de los productos que se requieren.
- Las metas anuales que definen la evolución de los resultados que se esperan alcanzar, en detalle para la primera fase de 5 que constituyen la Política y el Plan de Acción a 20 años (2019-2038).
- Las metas finales de los resultados a 2038.
- Las metas anuales que definen la evolución de los productos en detalle para la primera fase de 5 años, que constituyen la Política y el Plan de Acción a 20 años (2019-2038).
- La proyección de los requerimientos anuales de inversión (costos), para la primera fase de 5 que constituyen la Política y el Plan de Acción a 20 años (2019-2038).
- La entidad responsable de la gestión de cada línea de acción.

Como parte de la matriz de plan de acción, cada indicador tiene una ficha técnica que contiene información adicional sobre el papel que cada indicador desempeña.

Sectores y entidades corresponsables

La implementación de la Política Distrital de CT+I será liderada por la Secretaría Distrital de Desarrollo Económico. Para facilitar la coordinación de las actividades relacionadas con la implementación de esta política se requiere la creación del Comité Distrital de la Política de CT+I, el cual estará a cargo de coordinar los programas y proyectos de CT+I que desarrollan las diversas Secretarías y dependencias del Distrito en el contexto de esta política distrital. Igualmente, este comité estará a cargo de orientar el sistema de seguimiento y evaluación de la Política Distrital de CT+I 2019-2038, y de aprobar los informes periódicos de evaluación.

Por otra parte, también se deben mencionar como entidades corresponsables en la implementación de la política en cuanto a resultados y productos a la Secretaría de Educación del Distrito – SED, a la Secretaría General – Oficina Alta Consejería Distrital TIC, la Secretaría Distrital de Salud, la Veeduría Distrital y la Secretaría Distrital de Planeación.

Seguimiento y evaluación

El proceso de seguimiento y evaluación se hará de acuerdo con lo establecido en la Guía de Seguimiento y Evaluación definida por la Secretaría Distrital de Planeación. El objetivo de este sistema de seguimiento y evaluación es el de constatar el grado al cual se están alcanzando los objetivos y las metas establecidas en el Plan de Acción, y por lo tanto el efectivo cumplimiento con la política distrital.

Teniendo en cuenta el horizonte de tiempo de esta política y la necesidad de división en tres fases cada una por quinquenios, es necesario que al finalizar cada fase dependiendo de los cambios que se reconozcan en materia de CT+I, se defina qué tipo de evaluación es la más conveniente a realizar, ya sea de evaluaciones de resultado, de impacto o de proceso, para tomar decisiones sobre la continuidad o reformulación de las metas de resultados y productos propuestos.

Financiamiento

El costo total estimado para la ejecución de la Política Pública de Ciencia, Tecnología e Innovación es de \$930.065.424.170 teniendo en cuenta que para 2023 dichos costos deben actualizarse y reprogramarse dado que existen productos anualizados hasta este año. Las principales fuentes de financiación para la política provienen de recursos de inversión y de funcionamiento, pero adicionalmente se proyectan recursos de cooperación internacional como lo es para el caso de la Secretaría de Desarrollo Económico y de la Alta Consejería TIC.

Tabla de financiamiento

Objeto de inversión	Resumen de la Tabla de Ingresos												Costos Total									
	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030		2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039
1. Construcción de la Biblioteca y el desarrollo de capacidades en tecnologías de la información y comunicación	\$ 22.481.210.000	\$ 23.607.731.410	\$ 24.583.390.235	\$ 25.705.365.853	\$ 26.716.304.250	\$ 25.279.802.592	\$ 24.021.166.542	\$ 26.786.627.470	\$ 27.571.681.516	\$ 28.381.082.833	\$ 29.215.384.190	\$ 30.074.714.587	\$ 30.959.624.896	\$ 31.871.488.515	\$ 32.810.500.042	\$ 33.777.685.975	\$ 34.773.885.426	\$ 35.799.970.861	\$ 36.856.838.858	\$ 37.950.897.870	\$ 39.081.398.723	\$ 99.213.198.723
2. Política de innovación de la Secretaría de Desarrollo Económico y de la Alta Consejería TIC	\$ 13.071.000.000	\$ 14.067.605.000	\$ 13.980.200.000	\$ 11.977.275.000	\$ 8.465.597.625	\$ 2.250.000.000	\$ 2.445.000.000	\$ 2.478.975.000	\$ 2.512.307.625	\$ 2.500.000.000	\$ 2.445.000.000	\$ 2.478.975.000	\$ 2.512.307.625	\$ 2.500.000.000	\$ 2.445.000.000	\$ 2.478.975.000	\$ 2.512.307.625	\$ 2.500.000.000	\$ 2.445.000.000	\$ 2.478.975.000	\$ 2.512.307.625	\$ 99.763.205.500
3. Políticas de innovación de la Secretaría de Desarrollo Económico y de la Alta Consejería TIC	\$ 30.000.000	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 30.000.000	
4. Políticas de innovación de la Secretaría de Desarrollo Económico y de la Alta Consejería TIC	\$ 4.000.000.000	\$ 4.000.000.000	\$ 5.000.000.000	\$ 5.500.000.000	\$ 6.000.000.000	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 23.500.000.000	
5. General procesos de innovación de la Secretaría de Desarrollo Económico y de la Alta Consejería TIC	\$ 4.138.480.000	\$ 5.795.032.236	\$ 12.222.344.150	\$ 14.054.299.500	\$ 14.344.103.196	\$ 8.664.608.681	\$ 3.924.085.481	\$ 1.206.264.338	\$ 277.123.338	\$ 27.407.803	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 64.645.728.703	
6. General procesos de innovación de la Secretaría de Desarrollo Económico y de la Alta Consejería TIC	\$ 152.180.328	\$ 217.803.588	\$ 703.000.000	\$ 820.000.000	\$ 700.000.000	\$ 120.000.000	\$ 0	\$ 120.000.000	\$ 0	\$ 120.000.000	\$ 0	\$ 120.000.000	\$ 0	\$ 120.000.000	\$ 0	\$ 120.000.000	\$ 0	\$ 120.000.000	\$ 0	\$ 120.000.000	\$ 1.558.883.916	
7. General procesos de innovación de la Secretaría de Desarrollo Económico y de la Alta Consejería TIC	\$ 3.465.974.353	\$ 4.807.467.971	\$ 5.848.961.320	\$ 6.890.435.118	\$ 8.131.948.796	\$ 5.779.442.294	\$ 6.614.935.883	\$ 7.006.429.471	\$ 7.697.923.009	\$ 8.339.416.647	\$ 8.900.910.236	\$ 9.622.403.824	\$ 10.263.897.412	\$ 10.902.391.000	\$ 11.546.884.589	\$ 12.188.378.177	\$ 12.827.871.765	\$ 13.492.871.765	\$ 14.269.871.765	\$ 15.089.871.765	\$ 15.924.307.209	

Fuente: Elaboración propia

Nota: La información desagregada por cada acción está en el Plan de Acción anexo 1 de este documento de política.

Glosario

Ciencia: cuerpo de conocimientos que busca describir el universo y la naturaleza que nos rodea, y ampliar la frontera del conocimiento humano. Este cuerpo de conocimientos está basado en la existencia de leyes naturales que son comprobables experimentalmente, y buscan ser expresadas mediante una formulación matemática hasta donde sea posible.

Innovación: la aplicación o implementación de metodologías y soluciones o ideas novedosas, a través de nuevos procesos, servicios, tecnologías o modelos de negocios, y que son puestos al servicio de la sociedad, los mercados o el gobierno. Cuando dichas innovaciones provienen de la implementación de soluciones tecnológicas o descubrimientos científicos, se le suele llamar “innovación basada en conocimiento”.

Tecnología: el uso y aplicación de desarrollos científicos para producir desarrollos útiles a la sociedad.

Ecosistema de Ciencia, Tecnología e Innovación: ambiente en el cual las actividades de ciencias, tecnología e innovación, basada en conocimientos, pueden desarrollarse de manera armónica y coordinada para que las tres actividades se desarrollen y logren aportar a la prosperidad y el bienestar de una sociedad.

Apropiación social de conocimiento: conjunto de estrategias encaminadas a lograr que los miembros de la sociedad logren socializar y popularizar el conocimiento generado por las comunidades científicas.

Sociedad de conocimiento: modelo innovador de sociedad en la cual la producción y difusión del conocimiento es parte integral de cada integrante de la sociedad misma. Una sociedad de conocimiento logra transformaciones sociales, culturales y económicas en apoyo al desarrollo sustentable. Los pilares de las sociedades del conocimiento son el acceso a la información para todos, la libertad de expresión y la diversidad lingüística.

Tecnología de la Información y las Comunicaciones: conjunto de recursos, herramientas, equipos, programas informáticos, aplicaciones, redes y medios, que permiten la compilación, procesamiento, almacenamiento, transmisión de información como voz, datos, texto, video e imágenes.

Política Pública: conjunto de las decisiones, acciones (directamente o a través de agentes), o inacciones de los actores de las diferentes instituciones u organizaciones gubernamentales, las cuales benefician y afectan a los ciudadanos, por medio de la solución de problemas (necesidades, intereses y preferencias) políticamente considerados como públicos. Básicamente estas políticas se encuentran consignadas en las normas jurídicas (que autorizan o restringen) de carácter nacional y distrital, y en los Planes de Desarrollo.

Actividades de Investigación y Desarrollo: Conjunto de actividades creativas y de investigación emprendidas de forma sistemática, a fin de aumentar los conocimientos científicos y técnicos, así como la utilización de los resultados de estos trabajos para conseguir nuevos dispositivos, productos, materiales o procesos. Comprende esta actividad la investigación fundamental, la investigación aplicada y el desarrollo tecnológico.

Bibliografía

2thinknow (2018), Innovation Cities™ Index 2018 : Global. Fecha de consulta julio de 2019, <https://www.innovation-cities.com/innovation-cities-index-2018-global/13935/>

Alcaldía de Bogotá (2016), "Anuario de estadísticas económicas y fiscales de Bogotá"

OCYT (2017), "*Boletín de Indicadores de Ciencia, Tecnología e Innovación de Bogotá 2016*"; Bogotá, OCYT, 2017.

Chaparro Fernando, (2017) "El Ecosistema Regional de CT+i de Bogotá-Región: Situación actual y proyección hacia el futuro"; Bogotá, CID, Universidad Nacional, 2017.

Colciencias (2017), "Boletín Estadístico #5, periodo de análisis 2012-2016". Bogotá, Colombia.

CCB (2017), Tablero de indicadores de Bogotá y Cundinamarca - Segundo semestre 2017. Fecha de consulta julio de 2018 <http://bibliotecadigital.ccb.org.co/handle/11520/19431>

Colciencias (2018), "La Ciencia en Cifras". Fecha de consulta Junio de 2011 en <http://www.colciencias.gov.co/la-ciencia-en-cifras>

Colciencias (2018), Listado de Actores del SNCTeI reconocidos por Colciencias 2018. Fecha de consulta: julio de 2018. http://colciencias.gov.co/sites/default/files/actores_reconocidos_junio_-_2018_0.pdf

CCB Especialización Inteligente (2017), "Estrategia de especialización inteligente", Fecha de consulta: julio de 2018. <https://www.ccb.org.co/Transformar-Bogota/Especializacion-Inteligente-Bogota-Region>

Anexos

ANEXO 1: Plan de Acción para la Política Pública Distrital de Ciencia, Tecnología e Innovación 2019 – 2038.